

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-081036

(43)Date of publication of application : 14.04.1987

(51)Int.CI.

H01L 21/66

G01B 11/02

H01L 21/30

(21)Application number : 60-220002

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 04.10.1985

(72)Inventor : KOMORIYA SUSUMU

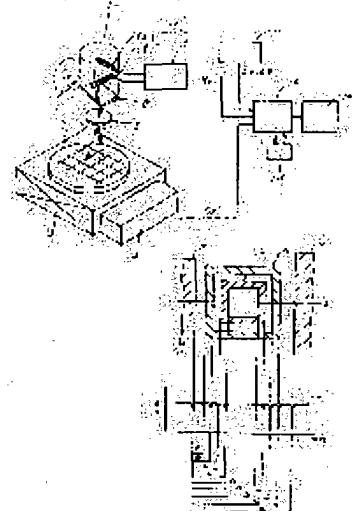
IRIKITA NOBUYUKI
OOSAKAYA TAKAYOSHI

(54) PATTERN RECOGNIZING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To measure the microscopic objective pattern arranged in close vicinity of other patterns in a highly precise manner and to accurately recognize the pattern by a method wherein the edge signal only of the objective pattern is extracted by comparing the edge-to-edge measurement of the pattern with the edge-to-edge measurement of the reference pattern set in advance.

CONSTITUTION: The main body 1 of a device is positioned at the position as shown by the chained line A-A in the diagram opposing to CCD6x in X-direction and the output of its reflected light is outputted to a processing circuit 9. As a result, the edge signal Se of each pattern can be obtained on the processing circuit 9, and said signal is outputted to a comparison circuit 12. On the comparison circuit 12, the edge signal Se is compared with the positional signal Sp sent from an X-Y driving part 4, an arithmetic operation is conducted by an arithmetic unit 13, the measurements of peak positions $11W19$ of the edge signal Se are measured, and the peak-to-peak measurement is worked out. Said peak-to-peak measurement is compared with the reference pattern measurement inputted from the reference data part 11 using the comparison circuit 12. The edge signal of the first process pattern and the second process pattern are extracted from a number of edge signals Se above-mentioned by comparing the reference pattern measurement with said peak-to-peak measurement and by matching the two measurements.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

⑯ 公開特許公報 (A) 昭62-81036

⑯ Int.Cl.

H 01 L 21/66
G 01 B 11/02
H 01 L 21/30

識別記号

庁内整理番号

⑯ 公開 昭和62年(1987)4月14日

7168-5F

Z-7625-2F

Z-7376-5F 審査請求 未請求 発明の数 1 (全 5 頁)

⑯ 発明の名称 パターン認識方法

⑯ 特願 昭60-220002

⑯ 出願 昭60(1985)10月4日

⑯ 発明者 小森谷 進 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所武蔵工場内
 ⑯ 発明者 入来信行 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所武蔵工場内
 ⑯ 発明者 大坂谷 隆義 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所武蔵工場内
 ⑯ 出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
 ⑯ 代理人 弁理士 小川 勝男 外1名

明細書

発明の名称 パターン認識方法

特許請求の範囲

1. 目的パターンを含むパターンのエッジ信号を検出するとともにこれらエッジ信号の相互間距離を測定してエッジ間寸法を算出し、かつこのエッジ間寸法を予め設定した基準パターンのエッジ間寸法と比較して目的パターンのエッジ信号のみを抽出し、この抽出された信号から前記目的パターンの認識を行うことを特徴とするパターン認識方法。

2. 目的パターンは半導体集積回路の回路パターンの形成と同時にこれら回路パターンの余白部に配置される測定パターンである特許請求の範囲第1項記載のパターン認識方法。

3. 複数個の目的パターンを夫々認識し、各目的パターンの相対位置差を検出する特許請求の範囲第2項記載のパターン認識方法。

発明の詳細な説明

(技術分野)

本発明は微細パターンを認識する方法に関し、特にパターンの寸法や位置等のパターン要素を高い精度で認識することのできるパターン認識方法に関するものである。

〔背景技術〕

半導体集積回路の製造技術分野では、半導体ウエハ等の対象物にフォトリソグラフィ技術を用いて微細パターンを形成しているが、これらの微細パターンを形成する各プロセスを好適にコントロールするためには、各プロセスにおいて形成されるパターンの寸法や位置等のパターン要素を正確に測定してパターンの認識を行う必要がある。

このため、これまでの製造プロセスでは、寸法測定用のパターンや位置測定用のパターンを回路素子パターンの形成時に同時に対象物に転写してパターン形成し、これらの形成された測定用パターンの寸法や位置を測定して夫々のプロセスの適否の判断を行う方法が提案されている。しかしながら、この種の測定用パターンは、半導体集積回路の完成後には不要となるものであるため、バタ

ーン寸法はなるべく小さいことが好ましく、しかもこの測定用パターンの転写位置も回路パターンの存在しない余白部に配置する必要とされる。しかしながら、近年における半導体集積回路の高集積化に伴って回路パターンの微細化が進められている現状では、回路パターン間の余白部も極めて小さくなり、測定用パターンもこの余白部内に入れるためには極めて小さいものにする必要があり、しかも回路パターンとは近接した位置に配設することが要求される。

ところで、この種のパターンを認識する方法として、特開昭55-34490号公報に記載のように、パターンに沿って光を走査させ、そのエッジ等における反射光から所謂エッジ信号を検出し、このエッジ信号に基づいてパターンを認識する方法が提案されている。しかしながら、この方法は数 μm 程度の幅寸法のパターンに対しては有効でも、前述のように測定用パターンが $1 \mu\text{m}$ 乃至サブミクロン程度に微細化され、かつ他のパターンと近接した位置に配置される状態になると、従来

測定用パターンを高精度かつ正確にパターン認識することのできる方法を提供することにある。

本発明の前記ならびにそのほかの目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面からあきらかになるであろう。

〔発明の概要〕

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

すなわち、目的パターンを含むパターンのエッジ信号を検出するとともにこれらエッジ信号の相互間距離を測定してエッジ間寸法を算出し、かつこのエッジ間寸法を予め設定した基準パターンのエッジ間寸法と比較して目的パターンのエッジ信号のみを抽出して目的パターンの認識を行う方法であり、目的パターンが微細化され、また他のパターンと近接配置されている場合にも高精度にかつ正確に目的パターンを認識でき、集積度の高い半導体集積回路におけるパターン認識にも十分対応することができる。

のようにエッジ信号を検出してパターンを認識する方法はそのまま利用することが難しくなる。

即ち、この従来方法では、測定パターンのエッジ信号と、他の回路パターンのエッジ信号とが近接して検出されるために、これらの隣接する信号が混同し、目的とするパターンのエッジを確認することが難しくなり、したがってパターンの認識が困難になる。このため、この従来方法を利用するためには、測定パターンの周囲には少なくとも測定パターンの幅以上、通常では 2 ~ 3 倍程度の空白領域を設けておく必要が生じ、前述したような高集積度の対象物にこの方法を適用することは实际上は殆ど不可能になる。

〔発明の目的〕

本発明の目的は微細でかつ他のパターンと近接配置された目的パターンを高精度に測定して正確にパターン認識を行うことのできる方法を提供することにある。

また、本発明の他の目的は半導体集積回路において回路パターンとともに形成した目的とする測

〔実施例〕

第1図は本発明のパターン認識方法を実施するための装置の構成図であり、先ずこれを説明する。図において、1は装置本体、2は目的パターンが形成される対象物としての半導体ウェハである。このウェハ2はXYテーブル3上に載置され、XY駆動部4によってその平面位置が移動設定される。

前記装置本体1は所定のパターン形成工程における検査装置として前記XYテーブル3の上方位置に設置しており、対物レンズ5、パターン検出素子6、光源7、ハーフミラー8等を備えている。パターン検出素子6はX方向、Y方向に夫々向けられた1次元配列の C C D 6 x, 6 y (両者で2次元配列となる) からなり、対物レンズ5によって結像されるウェハ2表面のパターンをY方向、X方向の所要寸法範囲で検出することができる。

一方、前記パターン検出素子6には前記各 C C D 6 x, 6 y の信号パターン信号として取込む処理回路9を接続しており、これらパターン検出素

子 6 と処理回路 9 とでパターン検出部 10 を構成し、ウェハ 2 の X 方向、Y 方向の各パターン信号を出力する。そして、このパターン検出部 10 は比較回路 12 に接続している。この比較回路 12 には前記 X Y テーブル 3 の X Y 駆動部 4 から位置信号が入力され、また基準データ部 11 からは基準となるパターンの寸法信号等が入力される。また、前記比較回路 12 には演算部 13 が付設され、前記検出信号、位置信号及び基準信号に基づいて所定の演算を実行する。この演算結果は表示部 14 に表示させる。

次に以上の構成の認識装置を用いたパターン認識方法を説明する。

先ず、X Y テーブル 3 によりウェハ 2 上に形成した対象チップを装置本体 1 に対向配置させ、目的パターンを装置本体 1 で検出する。この場合、目的パターンは、第 2 図に示すように、方形枠状をした第 1 工程パターン P 1 の外側に、これよりも縦横寸法の大きな方形枠状の第 2 工程パターン P 2 を取り囲むようにして配置したパターンとし

て構成し、さらにこれらのパターンの両側位置には他のパターン例えば、回路パターン P e が近接して配置されているものとする。

これらのパターンに対して、装置本体 1 が同図に鎖線 A - A で示す位置に X 方向 C C D 6 x を対立位置させ、かつこの部分を対物レンズ 5 等によって C C D 6 x 上に結像し、その反射光出力を処理回路 9 に出力する。このため、処理回路では同図下側に示すように、前記各パターンのエッジ信号 S e を得ることができ、これを比較回路 12 に出力させる。比較回路 12 では、このエッジ信号 S e と、X Y 駆動部 4 からの位置信号 S p とを相互比較しつつ演算部 13 で演算を行うことによって、同図のようにエッジ信号 S e の各ピーク位置寸法 L 1 ~ L 9 を測定し、更にこれらの値の相互差を求ることにより各ピーク間寸法を算出する。また、比較回路 12 では、このピーク間寸法を基準データ部 11 から入力された基準パターン寸法とを比較する。この基準データ部 11 内に設定している基準パターン寸法は、第 3 図 (A), (B)

のように、第 1 工程パターン P 1 の設計パターン P 1 a の外形寸法 L a 1 や幅寸法 L a 2 であり、同様に第 2 工程パターン P 2 の設計パターン P 2 a の外形寸法 L b 1 や幅寸法 L b 2 である。

そして、これらの基準パターン寸法と、前記ピーク間寸法とを対比し、両者のマッチングを取ることにより、前記多数のエッジ信号 S e から第 1 工程パターンのエッジ信号及び第 2 工程パターンのエッジ信号を夫々抽出することができる。以後、これらのエッジ信号に基づいてウェハ 2 上における第 1 及び第 2 の各パターンの寸法や位置を測定し、これを所定の許容値等と比較することにより、第 1 及び第 2 工程における各プロセスの適否を判断し、更にはそのコントロールを適切に行うことができる。また、第 1 工程と第 2 工程の各パターンを相互比較することにより、両者の相対的位置関係を認識し、かつ相対的位置ずれを測定することもできる。これらの結果は必要に応じて表示部 14 に表示させることができる。

したがって、この認識方法では目的とするバタ

ーンが微少寸法の場合でも、或いはこのパターンが他のパターンと近接して配置されている場合でも、目的パターンのエッジ信号を検出してその寸法や位置等を高い精度でしかも正確に測定しつつその認識を行うことができる。これにより、集積度が高く余白部が極めて少ない半導体集積回路にあっても測定用パターンを配設してその測定を行うことができ、信頼性の高い半導体集積回路を得る上で極めて有効となる。

〔効果〕

(1) 目的パターンを含むパターンのエッジ信号を検出するとともにこれらエッジ信号の相互間距離を測定してエッジ間寸法を算出し、かつこのエッジ間寸法を予め設定した基準パターンのエッジ間寸法と比較して目的パターンのエッジ信号のみを抽出して目的パターンの認識を行うので、目的パターンが微細な場合でも容易にエッジ信号を検出して目的パターンの測定及びその認識を高精度にかつ正確に行うことができる。

(2) 同様に目的パターンに他のパターンが近接

配置されている場合でも、目的パターンのエッジ信号のみを検出でき、目的パターンを高精度かつ正確に認識できる。

(3) 目的パターンが微細でしかも他のパターンと近接している場合でも高精度かつ正確に認識できるので、集積度が高く余白部の少ない半導体集積回路においても容易に測定パターンを配置でき、半導体集積回路の信頼性やプロセスの適否を容易に検査することができる。

以上本発明者によってなされた発明を実施例にもとづき具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。たとえば、パターン検出部はレーザ光を走査させてパターン検出を行ってもよい。また、X方向のみならずY方向のエッジ信号を検出して測定乃至認識を行ってもよく、或いは両方向の信号を併せて測定乃至認識を行うようにしてもよい。

(利用分野)

以上の説明では主として本発明者によってなさ

れた発明をその背景となった利用分野である半導体集積回路の測定用パターンの認識方法に適用した場合について説明したが、それに限定されるものではなく、たとえば回路パターンを直接認識するような場合にも適用できる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明方法を実施するための装置の全体構成図。

第2図は目的パターンとその検出信号を示す図。

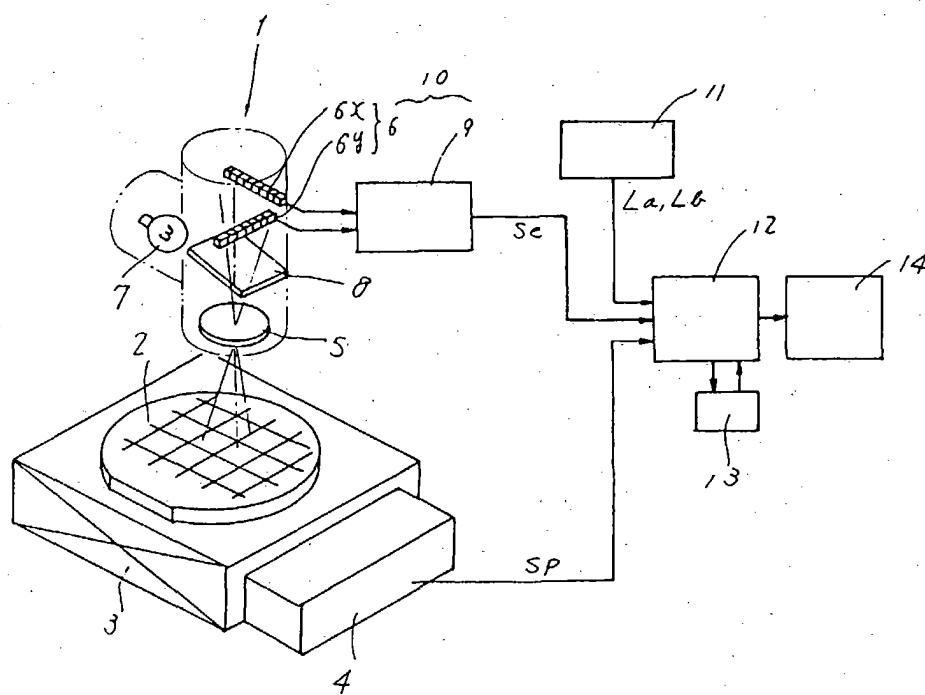
第3図(A)、(B)は第1及び第2工程の各基準パターンを示す図である。

1…装置本体、2…ウェハ、3…XYテーブル、4…XY駆動部、6…パターン検出素子、6x、6y…CCD、9…処理回路、10…パターン検出部、11…基準データ部、12…比較回路、13…演算部、14…表示部。

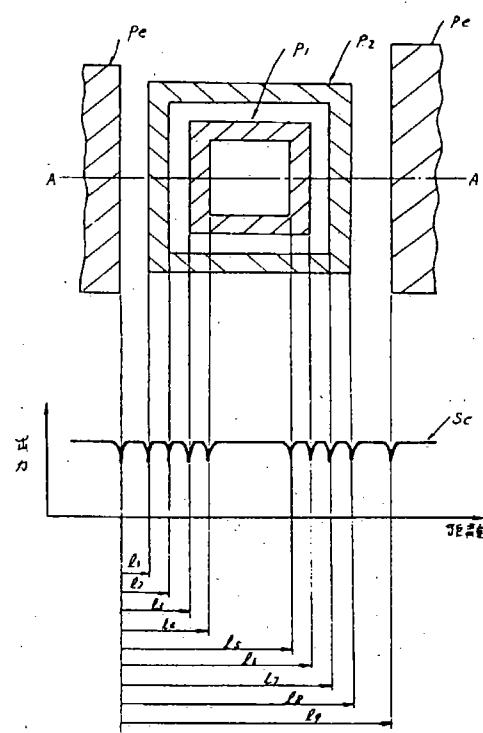
代理人 弁理士 小川勝男



第1図



第 2 図



第 3 図

